

pumpe. Prefluftsandstreuer „Borsig“, Schmierpresse „Bosch“, Dampfheizung, 2 Dampfpeifen, 2 Sicherheitsventile „Borsig“.

Vorratsbehälter: Wasserkästen an den Seiten und unter dem Führerhausboden, Kohlenkasten mit Mittelaufbau.  $W = 8,8 \text{ cbm}$ ,  $K = 3,0 \text{ t}$ .

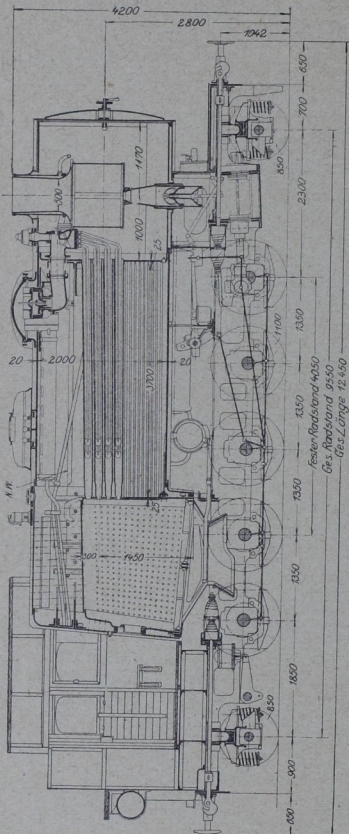


Abb. 515. 1E1-Heißdampf-Zwilling-Tenderlokomotive der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn-Gesellschaft.

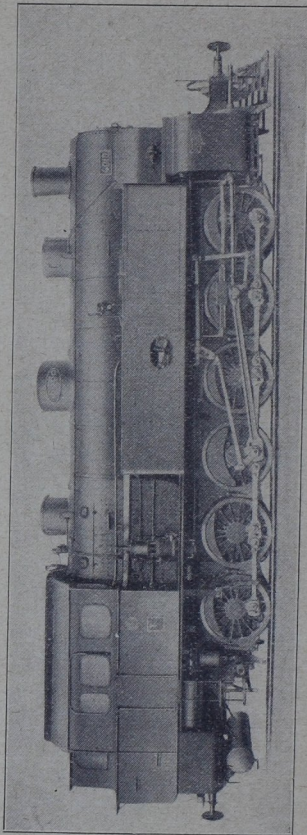


Abb. 516. F-Satteldampf-Zweizylinder-Verbund-G-Tenderlokomotive der bulgarischen Staatsbahn.

**F-Sattld.-Verb.-G-Tenderlok. der bulgarischen Staatsbahn**  
(Hanomag 1922).

Abb. 516. Tafel VI, Reihe 64.

Hauptabmessungen:  $\begin{matrix} 620 \\ 900 \end{matrix} \times 700/1340$   $H_w = 252,5$   $R = 4,60$

$G_L = G_r = 101,0$ . Über Puffer 14 400,

**Allgemeines:** 10 000 te Lok. der Hanomag. Ganze Lieferung 10 Stück. Nach den Bedingungen der bulgarischen Staatsbahn von Hanomag entworfen. Für Hilfsnachschieber und zur Beförderung von 300 t-Zügen mit 15 bis 20 km/st Geschwindigkeit auf Strecken mit bis zu 10 km langen Steigungen 28 ‰ bei gleichzeitigen Krümmungen von 220 m Halbmesser. Versuchsfahrten wurden Mitte Juli 1922 auf Strecke Erkrath-Hochdahl vorgenommen. Für kleinsten Krümmungshalbmesser von 120 m. Höchstgeschwindigkeit 45 km/st.

**Kessel:** Zylindrisch. Mitte über S. O. 3000. Rohrlänge 4875. Auflagerung: vorn Rauchkammerträger, hinten vier Ansätze am Bodenring.

**Langkessel:** 2 Schüsse, und zwar vorderer 1716, hinterer 1680 l. W. Blechstärke des vorderen Schusses 18,5, des hinteren 18. Dom auf hinterem Schuß. Ventilregler „Sch. u. W.“

**Hinterkessel:** Breit über dem Rahmen, mit geneigten Wänden. Stehkessel: Bleche 16, Decke gewölbt, unmittelbar an den Langkessel anschließend. Feuerbüchse: Kupfer, Rohrwand 32, die übrigen Bleche 18. Rost vorn geneigt, vierfeldrig, 2625 × 1750, Kipprost in der Mitte.

**Rauchkammer:** Länge 1800, l. W. 1814. Blechstärke 10, Rohrwand 25.

**Rahmen:** Blechrahmen 30 stark, Lichtmaß 1180. Vorderer Rahmen teil (von Zylinderverstrebung bis zum vorderen Feuerbüchsen-träger) als Wasserbehälter ausgebildet. Puffer für 12 000 kg Druckkraft, Zughaken für 40 000 kg Zugkraft. Federn der drei ersten, sowie die der drei letzten Kuppelachsen durch Längsausgleicher verbunden.

**Räder- und Triebwerk:**  $\overline{K} \overline{K} \overline{T} \overline{K} \overline{K} \overline{K}$ . Zylinderneigung  
 $\begin{matrix} & & \circ & & & \\ & & 28 & & 15 & & 28 \end{matrix}$   
 1:42,5. Heusingersteuerung. Anfahrvorrichtung „Göhlsdorf“. Kolbenschieber 350 Durchm. N.-Z.-Kolbenschieber mit doppelter Ausströmung.

**Bremse:** Luftdruckbremse „Knorr“ wirkt auf alle Räder einseitig, und zwar auf die drei ersten von vorn, auf die drei letzten von hinten. Außerdem Zusatzbremse und Handhebelbremse. 2 Bremszylinder 355 Durchm.

**Ausrüstung:** U. a. 2 Dampfstrahlpumpen „Friedmann“, Geschwindigkeitsmesser „Haußhälter“, Schmierpumpe „Friedmann“, Preßluftsandstreuer, Druckausgleich u. Luftsaugventil „Knorr“, Dampfheizung, Hochhub sicherheitsventile.

**Vorratsbehälter:** Wasserkästen zwischen den Rahmenblechen und an den Seiten für 12,0 cbm. Kohlenkasten hinter dem Führerhaus mit erhöhtem mittleren Aufbau für 5,0 t.



## D. Hauptbahnähnliche Schmalspurlokomotiven.

### 1. Lokomotiven mit Schlepptender.

1C-Heißd.-Zw.-Stütztender-P-L. für Spanien (Krauß-München 1914).

Abb. 517/518. Tafel IX, Reihe 12.

Hauptabmessungen:  $450 \times 600/1300$ .  $H_w + H_{\ddot{u}} = 103,6 + 32,5$   
 $R = 2,0$   $GL = 45,0$   $G_r = 37,0$ . Lok. und Tender:  $GL+T = 67,0$ .  
 Achsstand 9760, über Puffer 13085.

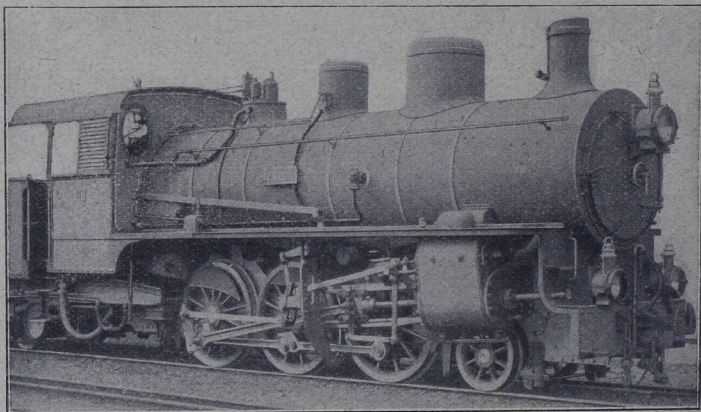


Abb. 517. 1C-Heißdampf-Zwilling-Stütztender-P-Lokomotive für Spanien.

Allgemeines: 1000 Spur. Mittelpuffer. Für Personenverkehr auf krümmungsreichen Strecken. Die Maschine soll auf  $26 \frac{9}{100}$  Steigung in Krümmungen von 100 m Halbmesser Wagenzüge von 130 t mit 30 km/st befördern.

Kessel: Zylindrisch. Mitte über S. O. 2200. Rohrlänge 4200. Großrohrüberhitzer „Schmidt“.

Langkessel: 2 Schüsse, vorderer 1450 l. W., Blechstärke 15. Dom auf hinterem Schuß. Ventilregler.

Hinterkessel: Breit, nach hinten überhängend, nach L.-Mittelachse zu geneigt, Übergewicht wird durch Stütztender aufgenommen. Vorder- und Rückwand geneigt. Feuerbüchse Kupfer, Blechstärke 14, Rohrwand 25.

Rauchkammer: Länge 1550, l. W. 1514, Blechstärke 18, Rohrwand 26.

Rahmen: Blechrahmen 24 stark, Lichtmaß 780.

Räder- und Triebwerk:  $\overset{1}{T} \overset{1}{K} \overset{1}{K} \overset{1}{L}$ . Laufachse bildet mit mittlerer Kuppelachse Krauß-Drehgestell. Zylinder über den Laufrädern. Heusingersteuerung.

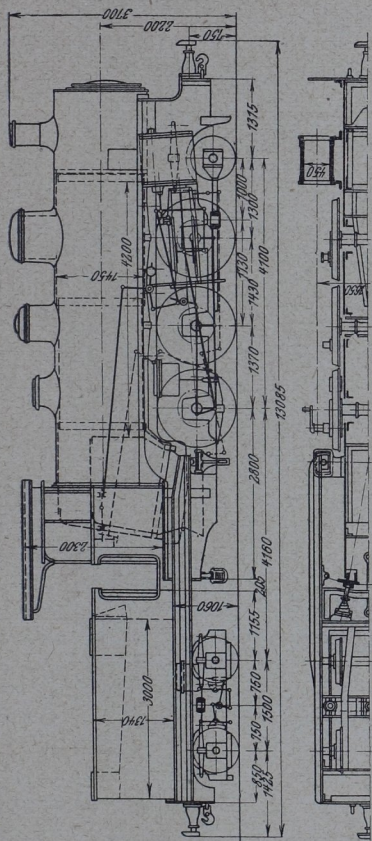


Abb. 518 1C-Heißdampf-Zwillings-Stützender-P-Lokomotive für Spanien.

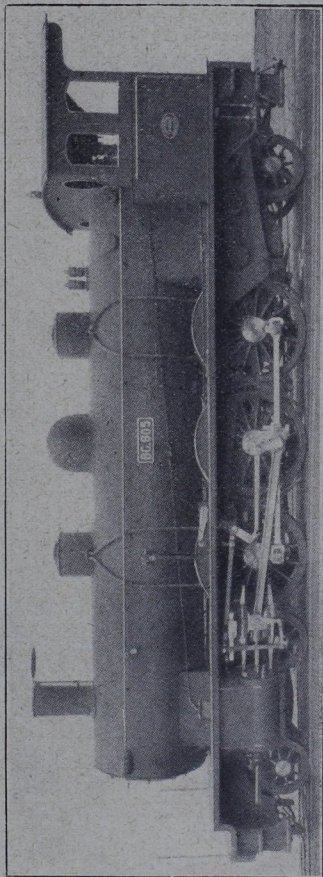


Abb. 519. 2C1-Heißdampf-Zwillings-S Lokomotive der Bône Guelma-Eisenbahn.

Bremse: Luftsaugebremse „Hardy“.

Ausrüstung: U. a. Schmierpumpe „Friedmann“, Dampfheizung, Sicherheitsventile „Pop“.

Tender:  $2 T \frac{6}{4}$ . Stützender.



**2C-Heißd.-Zw.-S-L. der japanischen Staatsbahn (Borsig 1911).**

Abb. 520. Tafel IX, Reihe 25.

Hauptabmessungen:  $470 \times 610/1600$   $H_w + H_{\ddot{u}} = 110,6 + 28,9$   
 $R = 1,85$   $G_L = 55,2$   $G_r = 38,6$ .

Allgemeines: 1067 Spur. 12 Stück wurden in 66 Arbeitstagen vollendet. Kleinsten Krümmungshalbmesser 120 m, Normalgeschwindigkeit 80 km/st, Höchstgeschwindigkeit 90 km/st.

Kessel: Zylindrisch.  
 Rohrlänge 4575.  
 Großrohrüberhitzer „Schmidt“, zweireihig.

Langkessel: 2 Schüsse, l. W. 1400. Dom auf vorderem Schuß. Teils Ventilregler „Sch u. W.“, teils amerikanischer Doppelventilregler.

Hinterkessel: Schmal zwischen den Rahmenblechen. Feuerbüchse Flußeisen, Blechstärke 10, Rohrwand 16. Schüttelrost  $2600 \times 710$ .

Rahmen: Barrenrahmen 88 stark (fertig bearbeitet), aus 100 mm starken Flußeisenblechen autogen ausgeschnitten.

Räder- und Triebwerk:

K K T  $\overbrace{L L}$  Zyl. außen, Heusingersteuerung. Kolbenschieber „Hochwald“.

Bremse: Luftsauge- und Spindelbremse wirkt einseitig auf alle Kuppelräder.

Ausrüstung: U. a. 2 Dampfstrahlpumpen „Friedmann“, Schmierpumpe „Friedmann“, Geschwindigkeitsmesser, Popventile.

Tender: In Japan gebaut.

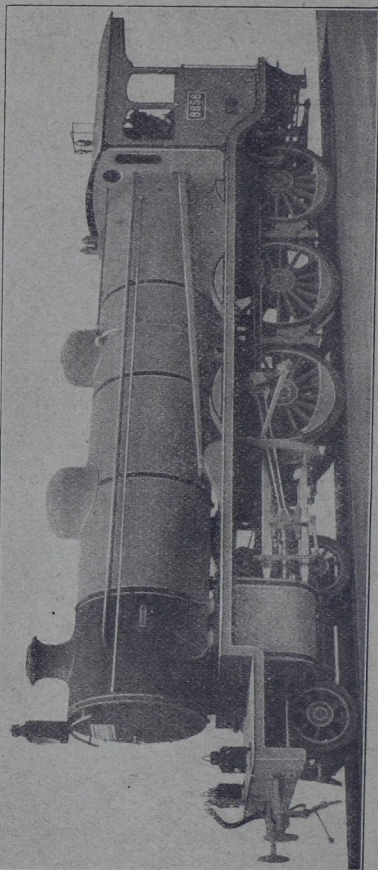


Abb. 520. 2C-Heißdampf-Zwilling-S-Lokomotive der japanischen Staatsbahn.

**2C1-Heißd.-Zw.-S-L. der Bône-Guelma-Eisenbahn in Tunis**  
(Grafenstaden 1914).

Abb. 519 u. 521. Tafel IX, Reihe 30.

Hauptabmessungen:  $460 \times 610/1500$   $H_w + H_{\bar{u}} = 136,3 + 37,1$   
 $R = 2,20$   $GL = 57,0$   $G_r = 36,0$ .

Allgemeines: 1000 Spur. 70 km/st können dauernd eingehalten werden.

Kessel: Mitte über S. O. 2250. Rohrlänge 5000. Großrohrüberhitzer „Schmidt“.

Langkessel: Mittlere I. W. 1480. Siederohre aus Messing mit Kupferstützen.

Hinterkessel: Breite Feuerbüchse. Feuertür nach innen aufschlagend, nach Vorschrift für französische Heißdampflokomotiven.

Rauchkammer: Schornstein mit Drehklappe verschließbar.

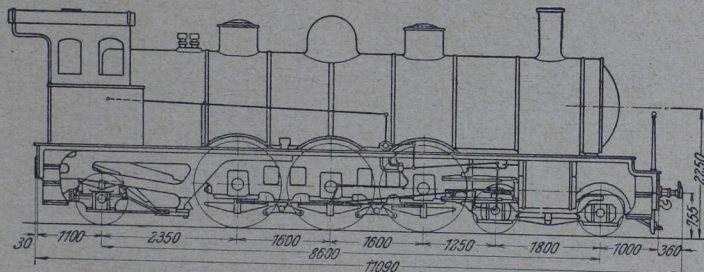


Abb. 521. 2C1-Heißdampf Zwilling-S Lokomotive der Bône-Guelma Eisenbahn.

Rahmen: Blechrahmen. Zur Unterbringung der breiten Feuerbüchse ist der Hauptrahmen hinter der letzten Kuppelachse abgebrochen und dafür ein zweiter Rahmen angeordnet, der die Feuerbüchse umfaßt. Federn der Kuppelachsen durch Längsausgleicher miteinander verbunden.

Räder- und Triebwerk:  $\bar{L} \bar{K} \bar{T} \bar{K} \bar{L} \bar{L}$ . Schleppachse im Deichselgestell.

Ausrüstung: U. a. 2 Sandkästen.

**2C1-Heißd.-Vierzyl.-Verb.-S-L. der holländischen Staatsbahn auf Java**  
(Werkspoor 1917).

Abb. 522/523. Tafel IX, Reihe 33.

Hauptabmessungen:  $\frac{340}{520} \times 580/1600$   $H_w + H_{\bar{u}} = 126,2 + 43,0$

$R = 2,70$   $GL = 65,3$   $G_r = 36,7$   $GL+T = 109,1$ . Lok. und Tender: Achsstand 17 962, über Puffer 20 792.

Allgemeines: 1067 Spur. Für Schnellzugdienst auf Java. Verlangte Leistung: Beförderung eines Zuges von 22 Wagen (300 t) auf  $1 : \infty$  mit  $V = 100$  km/st, 28 Wagen (400 t) auf  $1 : \infty$  mit  $V = 90$  km/st, 22 Wagen (300 t) auf Steigung  $5 \text{‰}$  mit



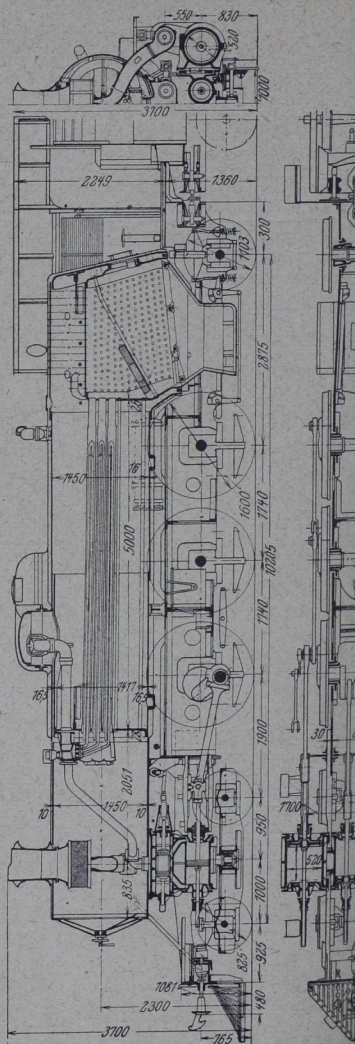
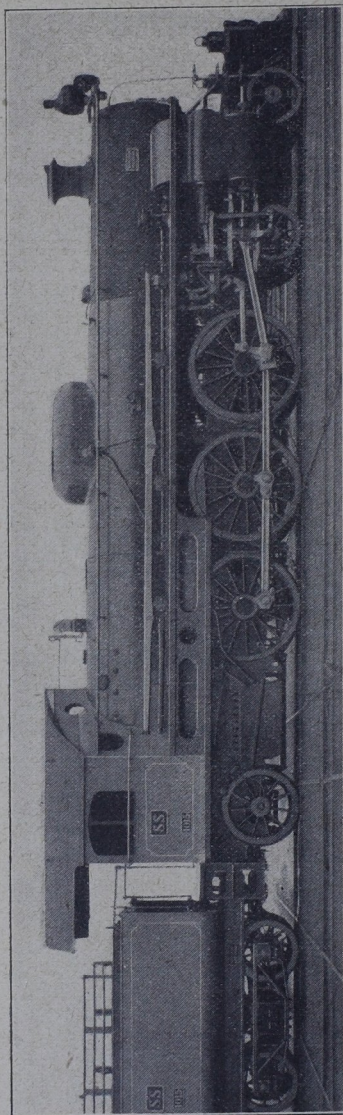


Abb. 522, 523, 2C1-Heißdampf-Vierzylinder-Verbund-S-Lokomotive der holländischen Staatsbahn auf Java.

V = 75 km/st, bei höchstens 12 t Achsdruck. Zugkraft  $1,25 \cdot p \frac{d^2 s}{D} = 8805$  kg. Verhältnis von Reibung zur größten Anfahrzugkraft 1 : 4,9. Triebraddurchmesser 1600 wurde für 100 km/st (entsprechend 330 Umdrehungen in der Minute) gewählt. Bei Probefahrten wurden bis 400 Umdrehungen erreicht, entsprechend 120 km/st. Führerhaus und Rauchkammertür mit Windschneiden. Mittelpufferkupplung.

**Kessel:** Zylindrisch. Mitte über S. O. 2300. Rohrlänge 5000. Großrohrüberhitzer „Schmidt“, dreireihig.

**Langkessel:** 2 Schüsse, hinterer 1450, vorderer 1417 l. W., Blechstärke 16,5. Dom auf vorderem Schuß. Ventilregler „Zara“.

**Hinterkessel:** Breit über dem Rahmen, mit geneigter Vorder- und Rückwand, halbrunde Decke. Rohrwand 26. Feuerschirm auf 4 Wasserrohren. Krestiefe 463,5. Rost geneigt, dreifeldrig, Kipprost vorn.

**Rauchkammer:** Länge 2886, l. W. 1450, Blechstärke 10, Rohrwand 28. Blasrohr 125 l. W., dessen Oberkante 150 über Kesselmitte. Kegelförmiger Gitterfunkenfänger. Prüfmann-Schornstein.

**Rahmen:** Blechrahmen 30 stark, Lichtmaß 880, hinten eingezogen; vorn Barrenrahmen 60 stark, Lichtmaß 880. Federn der 3. u. 4., sowie die der 5. u. 6. Achse durch Längsausgleicher verbunden, außerdem Wickelfedern an den Blattfederauflagern der Schleppachse.

**Räder- und Triebwerk:**  $\overbrace{L} \overbrace{K} \overbrace{K} \overbrace{T} \overbrace{L} \overbrace{L}$ . Hinten Adamsachse,

vorn Drehgestell mit Rückstellung durch Blattfedern. Kropfachse nach „Worsdell“ mit Frémont-Aussparungen und durchbohrten Zapfen. Umlaufende Massen vollständig, hinten hergehende zu 40% ausgeglichen. Alle Zylinder in einer Ebene wagerecht. H.-Z. innen mit zugehörigen Schieberkästen und Rauchkammersattel aus einem Gußstück; N.-Z. außen,  $\frac{1}{r} = \frac{1720}{290} = 5,93$ . Schädliche Räume bei H.-Z. 20,8%, bei N.-Z. 12%. Heusingersteuerung außen mit Übertragungswelle nach innen. Kolbenschieber 200 Durchm. Für H.-Z. innere, für N.-Z. äußere doppelte Einströmung. Druckausgleich wird zum Anfahren benutzt.

**Bremse:** Selbsttätige Luftsaugebremse „Hardy“ und Dampfbremse wirkt auf alle Kuppelräder einseitig von hinten mit 7300 kg Bremsdruck, entsprechend 60% von Gr. 21“ Bremszylinder.

**Ausrüstung:** U. a. 2 Speisewasservorwärmer „Knorr“ von je 7 qm Heizfläche, Speisewasserpumpe „Knorr“, Dampfsandstreuer „Gresham u. Craven“, 2 Schmierpumpen „Friedmann“, 2 Wasserstände „Klinger“, Geschwindigkeitsmesser „Hasler“, 2 Popventile 3“.

**Tender:** 4 T  $\frac{19,5}{5}$ , 2 Drehgestelle von je 1900 Achsstand, Drehzapfenentfernung 3850, Raddurchm. 904; Gesamtradstand 5750. Leergewicht 18,3, Dienstgewicht 42,8. Wasserbehälter mit run-



dem Boden, beiderseits hohe Gitter für Brennstofflagerung. Stirnwand mit 2 Fenstern als Abschluß des Führerhauses. Luftsaugbremse mit 21" Bremszylinder und Spindelbremse, wirkt auf alle Räder einseitig.

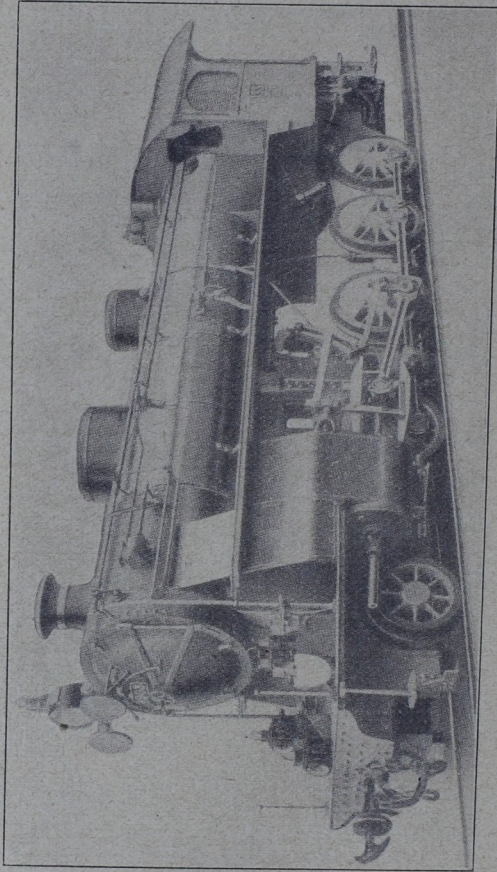


Abb. 524. 1D-Heißdampf-Zwilling-G-Lokomotive der holländischen Staatsbahn auf Java.

1D-Heißd.-Zw.-G-L. der holländischen Staatsbahn auf Java  
(Hanomag 1913).

Abb. 524. Tafel IX, Reihe 41.

Hauptabmessungen:  $485 \times 510/1106$   $H_w + H_{\bar{u}} = 93,2 + 30,4$   
 $R_1 = 2,25$   $G_L = 47,3$   $G_r = 39,8$ . Lok. und Tender:  $G_{L+T} = 82,6$ .  
 Achsstand 14 620, über Puffer 17 500.

**Allgemeines:** 1067 Spur. Entwurfsbedingungen: Achsdruck 10,2 t, für letzte Kuppelachse 9,2, für vordere Laufachse 7,2 t. L. soll Züge von 550 t bei 40% Füllung mit 30 km/st auf Steigungen 1:250 und in Krümmungen von 150 m Halbmesser bei 20 mm Spurerweiterung befördern, auf wagerechter Strecke und in Krümmungen von 250 m Halbmesser mit 50 km/st. Kleinster zu befahrender Krümmungshalbmesser 120 m bei 30 mm Spurerweiterung. Mittelpufferkupplung. Höchstgeschwindigkeit 50 km/st.

**Kessel:** Zylindrisch. Mitte über S. O. 2500. Rohrlänge 4450. Großrohrüberhitzer „Schmidt“. Kesselstütze unter Langkesselmitte am Gleitbahnträger.

Langkessel: GröÙte l. W. 1404.

Hinterkessel: Breit über dem Rahmen, mit allseits geneigten Wänden und halbrunder Decke. Krestiefe 534. Rost geneigt, 1300 × 1730, Kipprost vorn.

**Rahmen:** Blechrahmen. Federn durch Längsausgleicher zu 2 Gruppen verbunden.

**Räder- und Triebwerk:**  $\overline{\text{K K T K L}}$ , Vorn Adamsachse.

Zylinder außen 1 : 20 geneigt.  $\frac{1}{r} = \frac{1650}{235} = 6,1$ . Heusingersteuerung. Kolbenschieber mit innerer Einströmung.

**Bremse:** Selbsttätige Luftsaugebremse wirkt einseitig auf 1. bis 3. Kuppelachse.

**Ausrüstung:** U. a. nichtsaugende Dampfstrahlpumpen „Friedmann“, 1 Schmierpumpe „Friedmann“, Handsandstreuer, Rauchminderung „Marcotty“, 3" Popventile, besondere Signaleinrichtung.

**Tender:** 4 T  $\frac{16}{5}$ . 2 Diamond-Drehgestelle, seitliche Füllklappen.

Raddurchm. 770, Achsstand 5120. Leergewicht 14,2, Dienstgewicht 35,3.

### F-Heißd.-Zw.-G.-L.; Entwurf für Südamerika (Orenstein & Koppel).

Abb. 525. Tafel IX, Reihe 60.

**Hauptabmessungen:** 600 × 550/1000  $H_w + H_u = 142,0 + 51,0$   
 $R = 2,70$   $GL = Gr = 70,0$ . Lok. und Tender.  $GL + T = 108,5$   
 Achsstand 13500.

**Allgemeines:** 900 Spur. Zur Beförderung von 350 t Zuggewicht einschl. L. auf 15<sup>0/00</sup> Steigung. Infolge des hohen Reibungsgewichts als Ersatz für Zahnradlok. auf starken Steigungen geeignet. Für kleinsten Krümmungshalbmesser von 150 m.

**Kessel:** Mitte über S. O. 2550. Rohrlänge 4500. Großrohrüberhitzer „Schmidt“, vierreihig. Zwei Auflagerungen unter dem Langkessel.

Langkessel: 2 Schüsse, und zwar kleiner hinterer 1598 l. W. Blechstärke 17. Dom auf hinterem Schuß.

Hinterkessel: Breit über dem Rahmen, mit allseits ebenen, senkrechten Wänden. Stehkessel: Mantel und Rückwand 16, Vorderwand 18. Feuerbüchse: Blechstärke 16, Rohrwand 26. Krestiefe 401, obgleich der Hinterkessel über dem Rahmen seitwärts ausladet. Rost 1850 × 1460.





Infolgedessen Vermeidung allzu hoher Flächendrücke am Triebstangenzapfen.

Tender:  $4 T \frac{16}{8}$ . Raddurchm. 800, Achsstand der Drehgestelle 1300, ges. Achsstand 4100. Dienstgewicht 38,5.

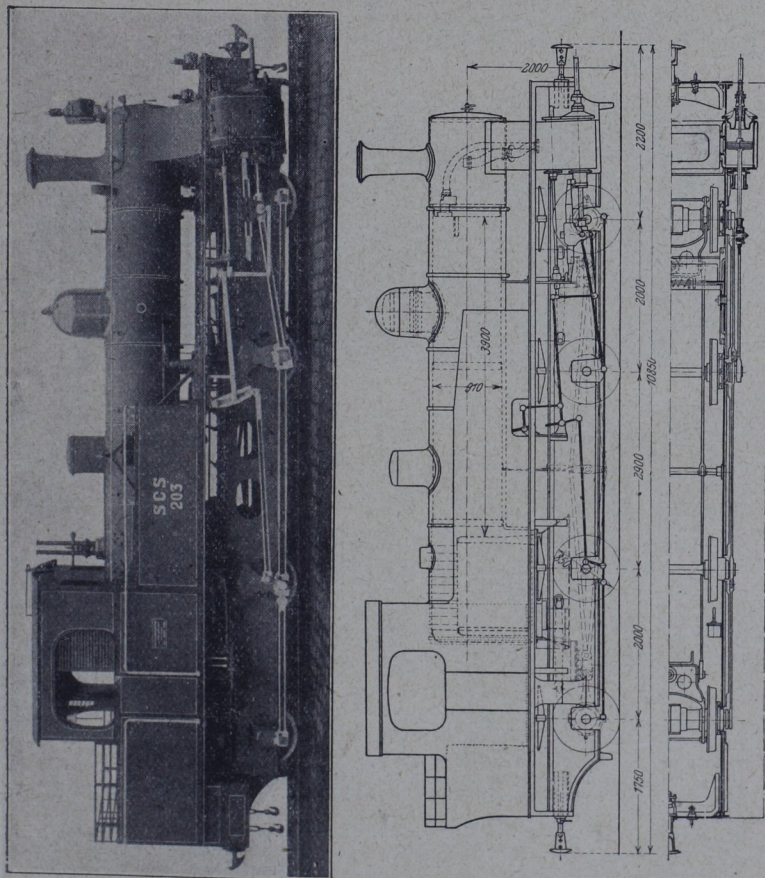


Abb. 526/527 D-Heißdampf-Zwilling-Tenderlokomotive der Samarang-Joana-Bahn auf Sumatra.

D-Heißd.-Zw.-Tenderlok. der Samarang-Joana-Bahn auf Sumatra  
(Hartmann-Chemnitz 1912).

Abb. 526/527. Tafel IX, Reihe 86.

Hauptabmessungen:  $380 \times 400/850$   $H_w + H_{\bar{u}} = 42,7 + 13,3$   
 $R = 1,20$   $GL = Gr = 30,0$ . Achsstand 6900, über Puffer 10 850.

Igel, Handbuch des Dampflokomotivbaues.



Allgemeines: 1067 Spur. Große Baulänge. Für Holzfeuerung. Haltestellen zur Erneuerung der Vorräte höchstens 37 km voneinander entfernt. 23 Stück wurden beschafft: 6 Stück 1912, 6 Stück 1913, 10 Stück 1914, 1 Stück 1915. Schlepplleistung: 90 t-Zug auf 15 bis 20 ‰ Steigung in Krümmungen von 150 bis 500 m Halbmesser mit 16 bis 20 km/st, in der Ebene mit 25 km/st. Für kleinsten Krümmungshalbmesser von 100 m bei 33 mm Spurerweiterung. Mittelpufferkupplung. Höchstgeschwindigkeit 30 km/st.

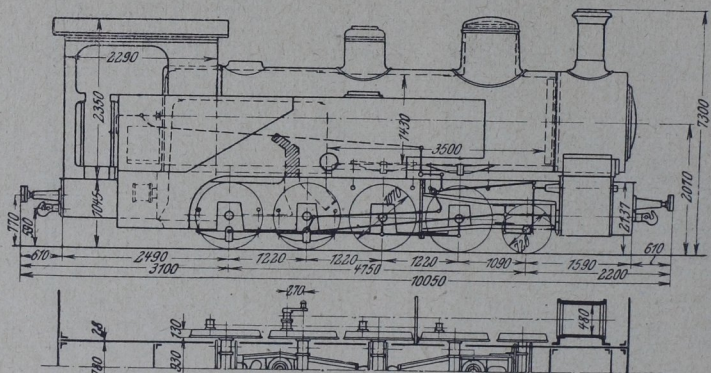
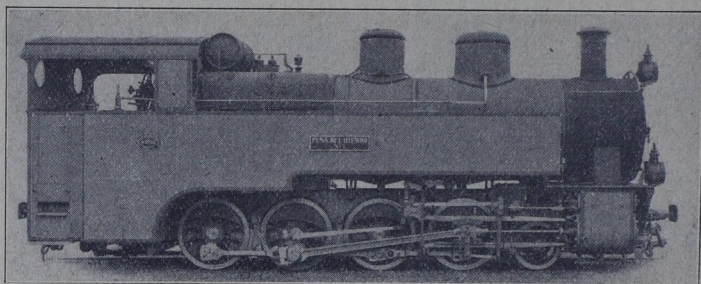


Abb. 528/529. 1D-Satteldampf-Zwilling-Tenderlokomotive der Rio-Tinto-Grubenbahn, Spanien.

Kessel: Zylindrisch. Mitte über S. O. 2000. Rohrlänge 3900. Großrohrüberhitzer „Schmidt“.

Langkessel: 2 Schüsse, und zwar hinterer 910 l. W.

Hinterkessel: Tiefe lange Feuerbüchse auf Rollen gelagert.

Rahmen: Blechrahmen außen.

Räder- und Triebwerk:  $\widehat{K} \frac{1}{25} \widehat{K} \widehat{K}$ . Vorn und hinten Hohl-

achsen „Klien-Lindner“, zwangsläufig miteinander verbunden.

Federrückstellung mit 615 kg Spannkraft, bzw. 800 kg beim

größten Ausschlag. Zylinder außen 1 : 18 geneigt. Heusingersteuerung. Wegen des Profils Gegenkurbel auf der 3. Achse, daher Voreilhebel nach rückwärts, Schieberstange mit besonderer Verlängerung.

Bremse: Hand- und Dampfbremse wirkt auf 2. und 3. Achse.

Ausrüstung: U. a. Schmierpresse „Friedmann“.

Vorratsbehälter: Seitliche Wasserkästen; Brennstoffbehälter hinter dem Führerhaus mit Aufbau für Holz. 3,2 cbm Wasser, 2,5 cbm Holz.

### 1D-Sattd.-Zw.-Tenderlok. der Rio-Tinto-Grubenbahn, Spanien (Krauß 1913).

Abb. 528/529. Tafel IX, Reihe 95.

Hauptabmessungen:  $480 \times 540/1070$  H = 138,2 R = 2,36  
GL = 56,0 Gr = 49,4. Achsstand 4750, über Puffer 10 050.

Allgemeines: 1000 Spur. L. befördert Züge von 240 t Bruttolast auf anhaltenden Steigungen von 20 ‰ bei zahlreichen Krümmungen von 120 m Halbmesser mit 20 km/st. Bei 65% von pk ist die Zugkraft 9065 kg. Mittelpufferkupplung. Kleinster Krümmungshalbmesser 90 m.

Kessel: Zylindrisch. Mitte über S. O. 2070. Rohrlänge 3500. Langkessel: 2 Schüsse, und zwar hinterer 1430 l. W. Dom auf vorderem Schuß. Ventilregler.

Hinterkessel: Bauart „Belpaire“, mit gerader Decke. Breite Feuerbüchse von geringer Höhe. Verbrennungskammer vor dem Rost.

Rauchkammer: Länge 1206, l. W. 1510, durch Zwischenring mit Langkessel verbunden.

Rahmen: Blechrahmen 28 stark, Lichtmaß 780.

Räder- und Triebwerk:  $\overbrace{K T K K L}$ . 1. und 3. Achse zum Krauß-Helmholtz-Drehgestell, 3. und 5. Achse durch Beugniot-Deichsel vereinigt. 2. und 4. Achse fest. Heusingersteuerung. Kolbenschieber.

Bremse: Luftdruckbremse „Westinghouse“ und Spindelhandbremse wirkt einseitig auf 2., 4. und 5. Achse.

Ausrüstung: U. a. Sandstreuer „Lambert“.

Vorratsbehälter: Seitliche Wasser- und Kohlenkästen sind unterhalb des Führerhauses noch unter die Achsmittle heruntergezogen. 5,0 cbm Wasser, 1,5 t Holz.

### 1D2-Heißd.-Zw.-P-Tenderlok. der argentinischen Staatsbahn (Borsig 1910).

Abb. 530. Tafel IX, Reihe 97.

Hauptabmessungen:  $520 \times 600/1200$  Hw + Hü = 120,7 + 36,0  
R = 2,80 GL = 80,0 Gr = 52,0. Achsstand 9700.

Allgemeines: 1000 Spur. Mittelpufferkupplung. Kleinster Krümmungshalbmesser 120 m.

Kessel: Zylindrisch. Mitte über S. O. 2200. Rohrlänge 3800. Großrohrüberhitzer „Schmidt“, dreireihig.

Langkessel: 2 Schüsse, kleinste l. W. 1468, Blechstärke 16. Dom auf hinterem Schuß.



Hinterkessel: Breit über dem Rahmen, mit senkrechten Wänden. Feuerschirm bis auf den Rost hinabgeführt, um Verbrennungskammer zu erzielen, da Krestiefe sehr gering. Rost nach der Längsachse zu beiderseits geneigt, zweifeldrig, Längsachse wagerecht  $2150 \times 1300$ .

Rauchkammer: Länge 1600, l. W. 1500, Rohrwand 25.

Rahmen: Blechrahmen 30 stark, Lichtmaß 790. Federn der 1. und 2., sowie die der 3. bis 5. Achse durch Längsausgleicher verbunden. Drehgestell: Barrenrahmen mit Schwanenhals und außenliegenden Achsbüchsen.

Räder- und Triebwerk:  $\overline{L} \overline{L} \overline{K} \overline{T} \overline{K} \overline{K} \overline{L}$ . Bisselachse vorn.  
 $\begin{matrix} 12,5 & 12,5 & 12,5 \end{matrix}$

Zyl. außen wagerecht. Heusingersteuerung. Kolbenschieber „Hochwald“, 200 Durchm.

Bremse: Luftdruckbremse „Westinghouse“ wirkt einseitig von vorn auf alle Kuppelräder.

Ausrüstung: U. a. nichtsaugende Dampfstrahlpumpen. 2 Popventile.

Vorratsbehälter: Wasserkästen seitlich und unter dem Kohlenkasten. 10,0 cbm Wasser, 3,0 t Kohle.

#### 1F1-Heißd.-Zw.-Tenderlok. der holländischen Staatsbahn auf Java (Hanomag 1912).

Abb. 531/532. Tafel IX, Reihe 104.

Hauptabmessungen:  $540 \times 510/1102$   $H_w + H_{\bar{u}} = 131,5 + 40,8$   
 $R = 2,60$   $G_L = 75,0$   $G_r = 57,0$ . Achsstand 10 250.

Allgemeines: 1067 Spur. Kleinster Krümmungshalbmesser 150 m. Mittelpufferkupplung. Lieferung 1920 mit Knorr-Vorwärmer und -Speisewasserpumpe, sowie Kesselsteinabscheider in besonderem Dom.

Kessel: Zylindrisch. Mitte über S. O. 2450. Rohrlänge 4950. Großrohrüberhitzer „Schmidt“, dreireihig.

Langkessel: 2 Schüsse, hinterer 1404, vorderer 1376 l. W. Blechstärke 14. Dom mit Wasserabscheider und Ventilregler auf hinterem Schuß.

Hinterkessel: Breit über dem Rahmen, mit geneigter Vorder- und Rückwand. Stehkesselmantel: Seiten und halbrunde Decke aus einem Stück, 16 stark, Rückwand 16. An äußeren Deckenankerreihen Verstärkungslasche von 150 Breite, 10 stark, über ganze Länge des Mantels. Feuerbüchse: Kupfer, Seiten, Rückwand 16, Rohrwand 26. Krestiefe 534. Feuerschirm durch Wasserrohre gestützt. Rost geneigt, zweifeldrig,  $2000 \times 1300$ .

Rauchkammer: Länge 1650, l. W. 1404, Blechstärke 10, Rohrwand 26. Verstellbares Düsenblasrohr.

Rahmen: Blechrahmen 23 stark, Lichtmaß 840, hinten auf 680 eingezogen. Für vordere Laufachse Ausschnitt durch 23 mm starkes Kumpelblech geschlossen. Federn der 1. und 2., der 3. und 4., der 5. und 6., sowie die der 7. und 8. Achse durch Längsausgleicher verbunden. Rahmenlänge 13 080.

Räder- und Triebwerk:  $\overbrace{L} \overbrace{K} \overbrace{K} \overbrace{K} \overbrace{T} \overbrace{K} \overbrace{K} \overbrace{L}$ . Vorn und  
 100 30 30 100  
 hinten Adamsachse mit Federrückstellung. Kuppelstangen für  
 1. und 6. Kuppelachse mit Hagansgelenken. Zyl. außen geneigt,  
 Heusingersteuerung. Kolbenschieber 200 Durchm.

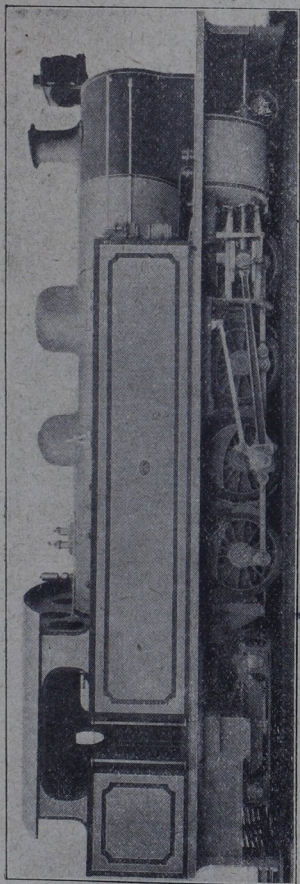


Abb. 530. 1D2-Heißdampf-Zwilling-P-Tenderlokomotive der argentinischen Staatsbahn.

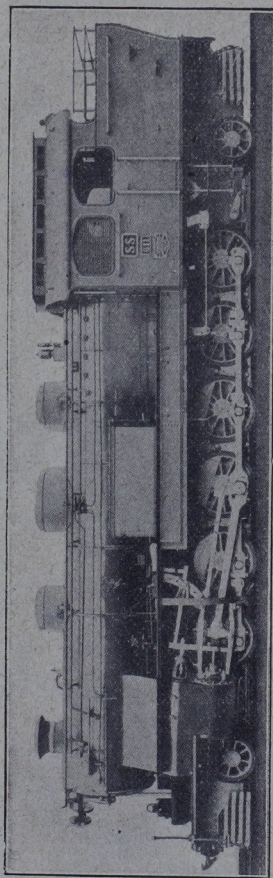


Abb. 531 1F1-Heißdampf-Zwilling-Tenderlokomotive der holländischen Staatsbahn auf Java.

Bremse: Selbsttätige Luftsaugebremse wirkt mit 4050 kg bzw. 59% von Gr auf 4. und 6. Achse zweiseitig. Zwei 21" Bremszylinder.

Ausrüstung: Signallaternen und -scheiben nach besonderer Vorschrift. Geschwindigkeitsmesser „Haußhälter“.





Vorratsbehälter: T-förmiger Wasserkasten, angeordnet quer zum Kessel, flach über dem Rahmen und innerhalb desselben; außerdem Wasserbehälter unter Führerstand und Kohlenkasten. 8,5 cbm Wasser, 2,5 t Kohle.

**C+C-Sattd.-Vierzyl.-Verb.-Gelenklok. der Machacamarca-Unica-Bahn, Bolivien (Orenstein & Koppel 1913).**

Abb. 533. Tafel IX, Reihe 113.

Hauptabmessungen:  $\frac{380}{600} \times 500/1000$  H = 123,0 R = 1,90  
GL = Gr = 54,0.

Allgemeines: 1000 Spur. Bauart „Mallet“. Für Strecken von meist 10 ‰ und höchstens 38 ‰ Steigung bei Krümmungen von 60 m Halbmesser. Im regelmäßigen Dienst befördert L. 120 t auf Steigung 1 : 30. Mittlerer Kohlenver-

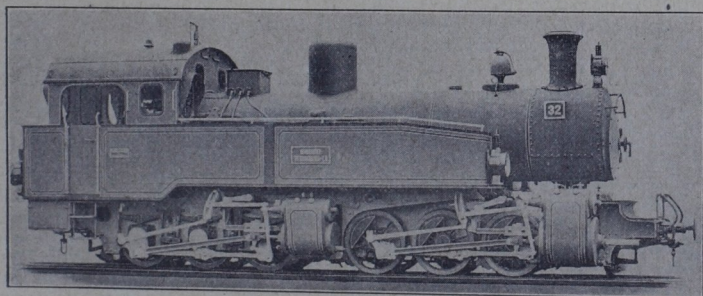


Abb. 533. C+C-Sattdampf-Vierzylinder-Verbund-Gelenklokomotive der Machacamarca-Unica-Bahn, Bolivien.

brauch nach Probefahrten 1,5 kg/PS-st, Wasserverbrauch 0,011 cbm/PS-st; Verbrauch für 1 Zug-km rd. 35 kg Kohle und 254 l Wasser. Leistung 600 PS. Mittelpufferkupplung.

Kessel: Mitte über S. O. 2173. Rohrlänge 4500.

Langkessel: 2 Schüsse, und zwar hinterer 1300 l W. Blechstärke 14. Dom auf hinterem Schuß.

Hinterkessel: Rohrwand 27.

Rauchkammer: 1402 l W., Blechstärke oben 10, unten 12. Rohrwand 25. Funkenfänger „Stollertz“.

Rahmen: Blechrahmen 25 stark, für Vordergestell als Innenrahmen, Lichtmaß 780, für Hintergestell als Außenrahmen, Lichtmaß 1340. Federn der Achsen jedes Gestells durch Längsausgleicher untereinander verbunden.

Räder- und Triebwerk: T K K ■ T K K. Zwischen Vorder- und Hintergestell Ölbremse eingeschaltet, beide Gestelle können eine Winkelstellung von 3° 10' gegeneinander einnehmen. Heusingersteuerung.



**Bremse:** Selbsttätige Luftsaugebremse „Körting“ wirkt einseitig auf 1. und 3. Achse von hinten, sowie auf 4. und 6. von vorn. Außerdem „Riggenbach-“ und Handbremse.

**Ausrüstung:** U. a. Ölzusatzfeuerung, Preßluftsandstreuer „Müller“, Läutewerk.

**Vorratsbehälter:** 6,0 cbm Wasser, 1,5 t Kohle.

## E. Tender.

### 1. Allgemeines.

Der Tender dient zum Mitführen der während der Fahrt benötigten Vorräte an Wasser und Brennstoff. Außerdem hat er Kästen für Werkzeuge, Ölkannen, Signalgeräte und für die Kleidung der Lokomotivmannschaft. Infolge der Vorratsabnahme auf dem Tender schwankt dessen Achsdruck bedeutend. Entsprechend den vorzusehenden Vorräten und dem zulässigen größten Achsdruck ist es notwendig, die Zahl der Tenderachsen zu bestimmen. Je nach Anordnung des Untergestells unterscheidet man Tender mit festen oder mit beweglichen Achsen. Die Tender erhalten im allgemeinen 2 bis 4 Einzelachsen, 2 Drehgestelle, oder 1 Drehgestell und Einzelachsen.

Der Fassungsraum der Betriebsstoffbehälter ist abhängig vom Verbrauch der Lokomotive an Wasser und Brennstoff, sowie von der Länge der ohne Erneuerung der Vorräte zu durchfahrenden Strecke, d. h. von dem Abstand der vorhandenen Wasser- und Kohlenstationen. Etwa 2 cbm Wasser müssen stets noch im Tender zurückbleiben. 20 bis 30 km soll die Entfernung benachbarter Wasserstationen auf Flach- und Hügellandstrecken, 15 bis 20 km auf Gebirgsstrecken betragen.<sup>1)</sup> Brennstoffeinnahme hat möglichst auf der Heimatstation zu erfolgen.

**Wasserbehälter.** Er ist entweder hufeisenförmig, prismatisch mit nach vorn abgeschrägter Decke, oder auch zylindrisch (Vanderbilt-Tender). Die Behälterhöhe muß ein Beobachten der Gleisstrecke auch bei Rückwärtsfahrt ermöglichen. Fassungsraum etwa 10 bis 32 cbm Wasser in Europa; bis rd. 50 cbm in den V. St. v. Amerika. Blechstärke 5 bis 8 mm; Decke der prismatischen und Boden der hufeisenförmigen Wasserbehälter 6 bis 10 mm stark. Speisewasserzuführung für jede Speisepumpe durch eine besondere Leitung, die durch Sieb und Ventil gegen den Wasserbehälter abgeschlossen ist. Höhe des Wassereinflusses höchstens 2,75 m über S. O. (B. O. § 36,7; T. V. § 111). Meist querliegende, etwa 1 bis 1 1/2 m lange, mit Deckel verschlossene Füllöffnung, oder lange, vom Führerstand aus zu bewegendene Seitenklappen (Gölsdorf). Um Strecken ohne Aufenthalt durchfahren zu können, wenn Auffüllen von Wasser im Tender notwendig, wird von einigen englischen und amerikanischen Bahnen eine Füllvorrichtung nach Bauart „Ramsbottom“ im Tender angebracht. Es ist dies ein Fangrohr mit beweglichem Mundstück,

<sup>1)</sup> Gl. Ann. 1914, Bd. 75, S. 60.

das während der Fahrt zwecks Wasseraufnahme vom Tender herabgelassen wird und beim Eintauchen in flache, mit Wasser gefüllte Rinnen zwischen den Schienen aus diesen das Wasser in den Tender emporhebt.

**Brennstoffbehälter.** Kohlenbehälter fassen 4,0 bis 8,5 t in Europa, in den V. St. v. Amerika bis 15 t Steinkohle. Beim hufeisenförmigen Wasserkasten liegt der Kohlenbehälter zwischen den Schenkeln des Hufeisens. Sonst wird er als besonderer Behälter mit Neigung nach vorn ausgebildet, damit Nachrutschen von Kohle möglich. Bei Holzfeuerung sind Lattenaufsätze anzubringen. Bei Torffeuerung verwendet man geschlossene Behälter; bei reiner Ölfeuerung statt des Kohlenbehälters Ölbehälter, die mit Wärmeschlangen zur Ölvorwärmung ausgerüstet sind. Der dickflüssige Brennstoff wird durch Erwärmung mittels dampfdurchflossener Heizschlangen dünnflüssig, so daß er mit Hilfe eines Dampfstrahlgebläses durch die in der Feuerbüchse angeordneten Ölbrenner eingestruet werden kann. Bei Zusatzölfeuerung muß außerdem auch ein Kohlenbehälter vorhanden sein.

Das **Untergestell** besteht bei festen Achsen aus flußeisernen Blechplatten, oder aus hochkantstehenden U-Trägern. In der Regel liegt der Rahmen außerhalb der Räder. Beim Vorhandensein von Drehgestellen ist der Rahmen gewöhnlich zusammengesetzt aus zwei durch Verstrebung miteinander verbundenen hochkantstehenden U-Eisen. Tender haben — unterschiedlich von Lokomotiven — meist Drehgestelle mit Außenrahmen und keine Mittelzapfenverschiebung. Aus Gründen der Gewichtersparnis finden an Stelle des Drehgestell-Blechrahmens Fachwerkrahmen (Diamond-Drehgestelle) aus Flacheisen und Stahlformgußverbindungen Verwendung. Auf diese Art werden die Teile unter dem Tender (z. B. die Bremse) leicht zugänglich.

Vielfach hat der Tender in nördlichen und tropischen Ländern eine Schutzwand und ein nach vorn gerichtetes Dach, so daß Führer und Heizer in einem fast von allen Seiten geschlossenen Raum tätig sind. Hierdurch werden sie vor übergroßer Kälte, sowie auch vor Sonnenglut und starkem Regen geschützt.

Jeder Tender muß, unbeschadet etwaiger anderer Bremsvorrichtungen eine **Handbremse** haben, die auch bei losgekuppeltem Tender benutzbar sein soll. Die Bremsung sämtlicher Räder ist anzustreben. Beim Vorhandensein einer selbsttätigen Bremsvorrichtung auf der Lokomotive muß möglichst auch der Tender eine gleiche Bremsrichtung haben.

An sonstigen **Ausrüstungsteilen** können u. a. vorhanden sein: durchgehende Rohrleitung für Dampfheizung mit Kupplung und Absperrhähnen, falls Dampfheizungseinrichtung an der Lokomotive; Probierhähne und Schwimmer mit Skala zur Erkennung des Wasserstandes; Behälter für Gasbeleuchtung.

Das Bestreben bei der Reichsbahn geht im Tenderbau dahin, möglichst wenige, einheitliche Bauarten zu schaffen, damit sich Lokomotiven und Tender auch verschiedener Gattungen miteinander verbinden lassen. Zwecks Auswechselbarkeit der Tender für die „Einheitslokomotiven“ ist darauf zu achten, daß die Kupplung zwischen den beiden Fahrzeugen einheitlich ausgebildet wird, und zwar soll Mitte Kuppeleisen 1040 mm über S. O. liegen.



## Tender deutscher Eisenbahnen.

Zusammenstellung 38.

Lfd. Nummer	Zweigstelle	Achszahl		Fassungsraum		Rad- durch- messer mm	Achsstand		Gewicht		Größter Rad- druck t	Leergewicht in %	
		Wasser cbm	Kohle t	fest mm	gesamt mm		Leer- t	Dienst- t	des Dienst- gew. %	der Vorräte %			
1	Preußen . . . . .	16,5	7,0	1000	4400	4400	4400	21,0	44,5	7,42	47,2	89,4	
2	" . . . . .	20,0	7,0	1000	3900	3900	3900	20,67	47,51	7,92	48,5	67,5	
3	Bayern . . . . .	20,2	6,5	1006	3800	3800	3800	18,9	45,6	7,60	41,5	71,4	
4	Sachsen . . . . .	21,0	6,0	1000	3900	3900	3900	19,5	45,5	7,58	42,9	72,2	
5	Baden . . . . .	15,0	5,0	1006	1800	1800	5000	19,5	40,25	5,03	48,5	97,5	
6	Oldenburg . . . . .	20,0	6,0	1000	4600	4600	4600	23,5	49,5	6,19	47,5	90,4	
7	Bayern . . . . .	20,0	6,5	1006	1750	1750	5000	21,0	47,3	5,92	44,4	79,3	
8	Württemberg . . . . .	20,0	6,5	1000	1550	1550	4600	21,0	47,5	5,94	44,2	79,3	
9	Sachsen . . . . .	21,0	5,0	1017	1600	1600	5100	19,0	46,7	5,84	40,7	73,1	
10	Preußen . . . . .	21,5	7,0	1000	1700	1700	4750	21,31	50,77	6,35	42,0	74,8	
11	Bayern . . . . .	21,6	8,0	1006	1600	1600	5100	23,8	53,4	6,68	44,6	80,4	
12	" . . . . .	26,0	7,5	1006	1750	1750	5300	20,5	54,0	6,76	38,0	61,2	
13	" . . . . .	26,4	7,5	1006	1500	1500	5175	22,5	56,4	7,05	39,9	66,4	
14	Baden . . . . .	29,6	9,0	1006	1450	1450	4850	24,46	62,97	7,87	38,8	63,4	
15	Sachsen . . . . .	31,0	7,0	1000	1600	1600	4700	24,3	61,8	7,23	39,3	64,0	
16	Preußen . . . . .	31,5	7,0	1000	1800	1800	5800	24,83	64,14	8,02	38,7	64,5	
17	Bayern . . . . .	32,0	8,5	1006	1450	1450	5375	23,5	65,0	8,13	36,2	58,0	

Anm.: Reichsbahntender mit 4 Achsen haben teils 2 zweiachsige Drehgestelle (Nr. 5 bis 10, 12 und 16), teils 1 zweiachsiges Drehgestell und 2 Einzelachsen (Nr. 11, 13 bis 15 und 17). Bei letzteren ist „fester Achsstand“ die Entfernung der Einzelachsen.

## 2. Schlepptender mit Einzelachsen.

### a) **Zweiachsiger Tender** der Staatsbahn von Neu-Süd-wales

(Abb. 534/535).

Tender für beide Fahrrichtungen, um jede hierfür brauchbare Lokomotive als Tenderlokomotive mit freiem Ausblick nach beiden Fahrrichtungen verwenden zu können. Tenderhöhe: 1830 mm über dem Rahmen, rd. 3050 mm über S. O. Äußere Tenderbreite 2600 mm. Der 1220 mm breite Wasserbehälter steht in der Mitte; er faßt 8,0 cbm. Die Kohlenbehälter liegen an beiden Seiten. Ihre Höhe über dem Rahmen ist vorn 1220 mm; nach hinten fallen sie schräg ab, so daß der Lokomotivführer freien Ausblick bei Rückwärts-

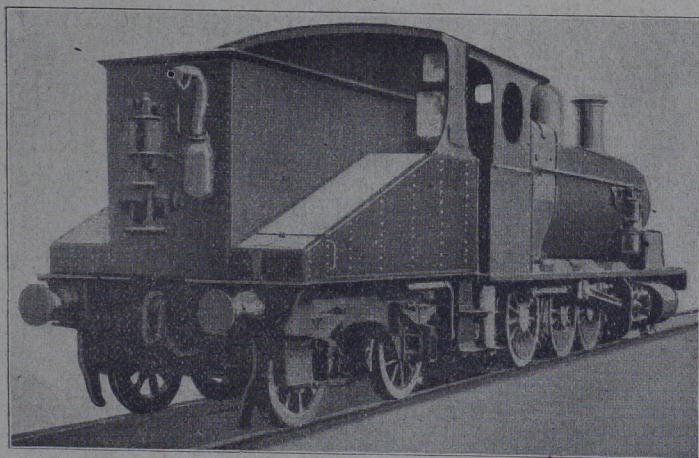


Abb. 534. Zweiachsiger Tender der Staatsbahn von Neu-Süd-wales.

fahrt behält. Breite der Kohlenbehälter 690 mm; Fassungsvermögen beider Kohlenbehälter zusammen 2,5 t. Raddurchmesser 1105 mm, Achsstand 2134 mm. Abbremsung aller Räder doppelseitig.

### b) **Dreiachsiger Tender** der Reichsbahn (Preußen);

16,5 cbm Wasser, 7,0 t Kohle.

Zus. 38, Reihe 1. (Abb. 537.)

Das Untergestell besteht aus zwei durchlaufenden, 20 mm starken Blechrahmen außerhalb der Räder. Erstere sind vorn durch den Kuppelkasten, hinten durch die Pufferbohle und zwischen den Achsen durch zwei senkrechte Querverbindungen aus Blech miteinander verbunden. Die Pufferbohle entspricht in ihrem Aufbau derjenigen der Lokomotive. Der Kuppelkasten ist als ein durch Winkel versteifter, in sich geschlossener Kasten ausgebildet. Innerhalb der Rahmenbleche sind hochkantstehende U-förmige Längsträger in Höhe der



Zugvorrichtung angeordnet. Sie sind mit den beiden Deckplatten verbunden und dienen zur Aufnahme der Zugkräfte; hinten laufen sie auseinander, um als Querverstrebungen die Pufferstöße mit aufzunehmen. Die beiden hintersten Achsen sind beiderseits durch Längsausgleicher verbunden. Die Mittelachse hat 16 mm Seitenspiel.

Um freien Ausblick nach hinten zu bekommen, hat der Kohlenkasten nicht die ganze Wasserkastenbreite von 3000 mm, sondern ist nur 2100 mm breit. Beiderseits des Kohlenkastens werden die Schür-

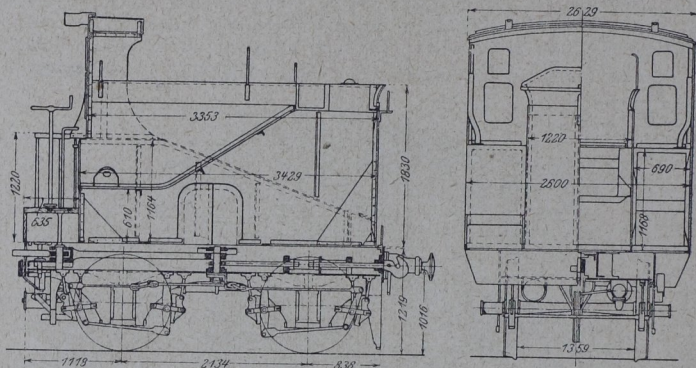


Abb. 535. Zweiachsiger Tender der Staatsbahn von Neu-Südwest.

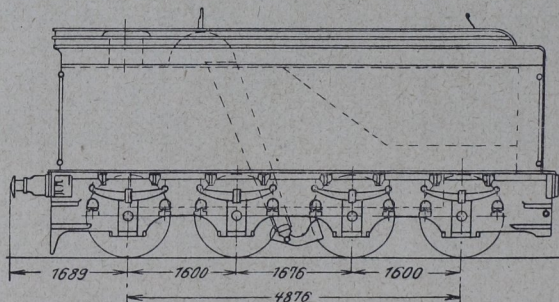


Abb. 536. Vierachsiger Tender der englischen Großen Nordbahn.

geräte untergebracht. Der Wasserkasten besteht aus 6 mm starken Seiten- und Rückwänden, 8 mm starkem Boden, sowie 9 mm starker Vorderwand und Decke; letztere ist teilweise nach vorn geneigt. In etwa gleichem Abstand sind im Innern Kreuzstreben auf Winkelisen und Querverstrebungen aus Blech angeordnet. Die Blechwände dienen gleichzeitig als Schwallbleche. Hinter dem Kohlenkasten befindet sich ein länglicher Wassereinlauf mit aufklappbarem Deckel. Beim Füllen überfließendes Wasser kann nach hinten durch die ausgesparte Rückwand abfließen. Hinter dem Wasserkasten auf der Pufferbohle

und beiderseits unterhalb desselben sind Kästen für Werkzeuge, Signallaternen- und Scheiben untergebracht. Beiderseits des Kohlenkastens befinden sich Schränke für die Ölkannen und sonstige Ausrüstungsteile.

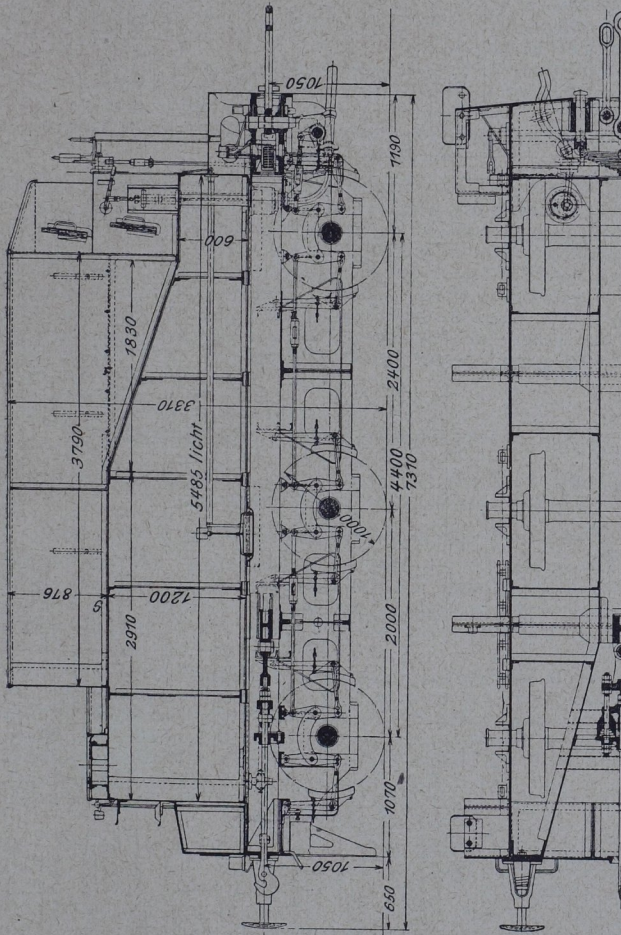


Abb. 537. Dreiachsiger Tender der Reichsbahn (Preußen).

Hauptabmessungen und Gewichte:

Größe	Tenderlänge . . . . .	7310	mm
Größe	Tenderbreite . . . . .	3012	mm
Größe	Tenderhöhe . . . . .	3310	mm



Raddurchmesser . . . . .	1000 mm
Gesamter Achsstand . . . . .	4400 mm
Wasserkasteninhalt . . . . .	16,5 cbm
Fassungsvermögen des Kohlenbehälters . . . . .	7,0 t
Leergewicht . . . . .	21,0 t
Dienstgewicht . . . . .	44,5 t
Größter Raddruck . . . . .	7,42 t
Leergewicht in Prozent des Dienstgewichtes	47,2 %
Leergewicht in Prozent der gesamten Vorräte	89,4 %

c) **Vierachsiger Tender** (vier Einzelachsen) der **englischen Großen Nordbahn** (Abb. 536).

Alle Achsen sind im Rahmen gelagert. Die beiden Endachsen sind fest, die Räder der beiden Innenachsen haben je  $\frac{1}{2}$  mm Seitenspiel. Die oben liegenden, als Blattfedern ausgebildeten Tragfedern sind nicht untereinander durch Ausgleicher verbunden. Zum Wassernachfüllen während der Fahrt ist eine Füllvorrichtung nach „Ramsbottom“ angebracht. Raddurchmesser 1270 mm, gesamt Achsstand 4876 mm. Die Vorratsbehälter fassen 22,7 cbm Wasser und 7,2 t Kohle. Der Tender ist einfacher und leichter, und soll in der Instandhaltung billiger sein als der Drehgestelltender.

### 3. Schlepptender mit Drehgestellen.

a) **Vierachsiger Tender** (1 Drehgestell, 2 Einzelachsen) der **Reichsbahn (Baden)**; 29,6 cbm Wasser, 9,0 t Kohle.

Zus. 38, Reihe 14. Abb. 538/539.

Der Wasserkasten von 6657 mm innerer Länge, 3050 mm innerer Breite und 5 mm starken Wänden hat hinten beiderseits mit Klappdeckel verschließbare Einlauföffnungen. Der Aufbau des Kohlenbehälters ist schmaler als der Wasserbehälter zwecks freier Streckenübersicht.

In dem als Blechrahmen ausgebildeten Hauptrahmen sitzen hinten zwei Einzelachsen; der vordere Teil trägt den Drehzapfen für das zweiachsige Drehgestell. Diese Anordnung verspricht einen ruhigen Gang bei hohen Fahrgeschwindigkeiten. Die Drehgestellachsen haben Einzelabfederung, die Federn der Einzelachsen sind durch Ausgleicher miteinander verbunden. Um kleinste Krümmungen in Weichen von 1:7 noch zwanglos durchfahren zu können, sind die Spurkränze der Räder der vorletzten Achse schwächer gedreht.

Abbremsung des Drehgestells mittels Klotzbremse einseitig von innen, die der Einzelachsen einseitig von außen. Ohne Vorräte ruhen auf jeder Drehgestellachse rd.  $6\frac{3}{4}$ , auf jeder Einzelachse rd.  $5\frac{1}{2}$  t, mit Vorräten auf jeder Achse rd.  $15\frac{3}{4}$  t. Demzufolge beträgt im belasteten Zustand die Entfernung von Mitte Stoßpuffer bis S. O. vorn 1185, hinten 1015 mm.

Hauptabmessungen und Gewichte:

Größte Tenderlänge . . . . .	8205 mm
Größte Tenderbreite . . . . .	3060 mm

Raddurchmesser . . . . .	1006 mm
Drehgestell-Achsstand . . . . .	1900 mm
Abstand der Einzelachsen . . . . .	1450 mm
Gesamter Achsstand . . . . .	4850 mm
Wasserkasteninhalt . . . . .	29,6 cbm
Fassungsvermögen des Kohlenbehälters . . . . .	9,0 t
Leergewicht . . . . .	24,46 t
Dienstgewicht . . . . .	62,97 t
Größter Raddruck . . . . .	7,87 t
Leergewicht in Prozent des Dienstgewichtes . . . . .	38,8 %
Leergewicht in Prozent der gesamten Vorräte . . . . .	63,4 %

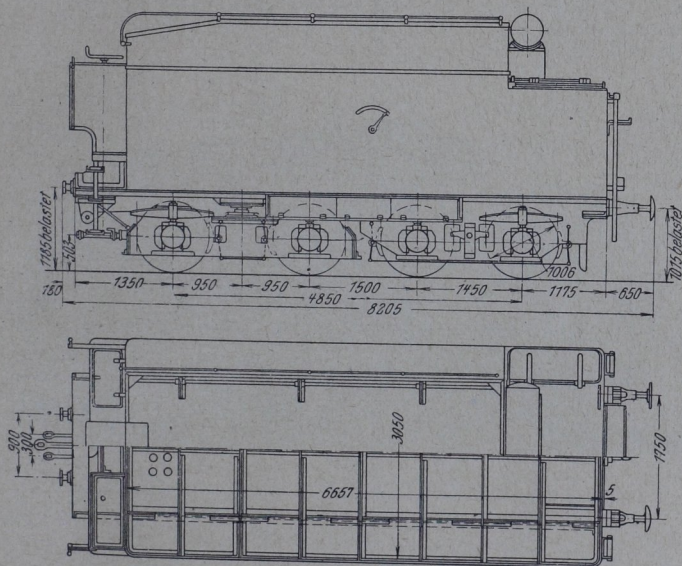


Abb. 538/539. Vierachsiger Tender der Reichsbahn (Baden).

b) Vierachsiger Drehgestelltender, Reihe 88 der österreichischen Staatsbahn (Abb. 540).

Gebaut für 14,5 t Achsdruck. Ogleich der Inhalt des Wasserkastens 30,0 cbm, ist er bei dem beschränkten Achsdruck nur bis 27,0 cbm ausnützbar. Die Drehgestelle bestehen aus 24 mm starken Rahmenplatten in 960 mm lichter Entfernung. Zur Gewichtersparnis sind die Drehgestelle mit Innenrahmen ausgeführt. Sie tragen die gut versteiften Drehzapfen und stützen sich mit seitlichen Kugelpfannen auf den Drehgestellrahmen ab. Außerdem ist im hinteren Drehgestell ein Querausgleichhebel eingebaut. Der Hauptrahmen besteht aus zwei hochkantstehenden U-Eisen von 300 mm Höhe und 100 mm Breite in 1950 mm Abstand.



Der Wasserkasten ist durch Längs- und Querwände, sowie durch die Schwallbleche gut versteift. Die 450 mm breiten Füllkästen an den Seiten sind auf die ganze Länge des Kohlenkastens von 5450 mm durchgeführt. Das Fassungsvermögen des Kohlenkastens beträgt 10,0 cbm; sein Boden ist in der Mitte stark geneigt. An Werkzeugkästen befinden sich auf dem Tender: je einer vorn links und rechts, ein geräumiger hinter der Kohlenkastenwand links, ein langer auf der hinteren Pufferbrust und ein oben offener Kasten für Holz rechts an der Hinterwand des Kohlenkastens.

An der hinteren Querwand liegen zwei Bremszylinder für die Luftsaugebremse des Tenders. Das Bremsgestänge ist außerhalb des Drehgestells angeordnet. 70% des Tender-Dienstgewichtes (mit halben Vorräten) werden abgebremst. Außerdem ist eine Handspindelbremse vorgesehen.

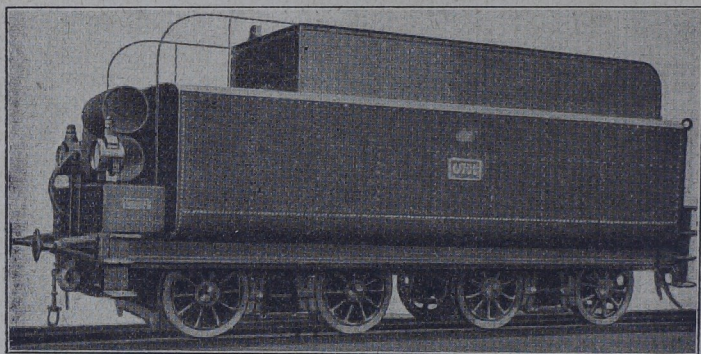


Abb. 540. Vierachsiger Drehgestell-tender der österreichischen Staatsbahn.

#### Hauptabmessungen und Gewichte:

Größte Tenderlänge . . . . .	8920	mm
Größte Tenderbreite . . . . .	3072	mm
Größte Tenderhöhe . . . . .	3602	mm
Raddurchmesser . . . . .	1084	mm
Drehgestell-Achsstand . . . . .	1900	mm
Gesamter Achsstand . . . . .	5800	mm
Drehzapfenentfernung . . . . .	3900	mm
Wasserkasteninhalt . . . . .	30,0	cbm
Fassungsvermögen des Kohlenbehälters . . . . .	10,0	cbm
Leergewicht . . . . .	23,5	t
Dienstgewicht . . . . .	58,0	t
Größter Raddruck . . . . .	7,25	t
Leergewicht in Prozent des Dienstgewichtes . . . . .	40,5	%
Leergewicht in Prozent der gesamten Vorräte (für 27,0 cbm Wasser) . . . . .	63,5	%

c) Vierachsiger Drehgestell-  
tender der Reichsbahn  
(Preußen);

31,5 cbm Wasser, 7,0 t Kohle.

Zus. 38, Reihe 16.

Abb. 541/542.

Mittels vier seitlich verschiebbarer Kugelzapfen ruht das Tenderuntergestell auf zwei Fachwerkdrehgestellen. Die höchstzulässige Zugkraft von 40 000 kg wird durch die mittlere Längsverbinding des Untergestells vom vorderen Zugkasten zum Angriffspunkt der Zugvorrichtung am hinteren Drehzapfen übertragen. Der in 1019 mm über S. O. gelagerte Zughaken kann nach jeder Seite ausschlagen. Alle Gurtungen und Streben des Drehgestellrahmens sind aus Flacheisen. Ein an den Achsbüchsen befestigter Stahlgußkasten hält alle diese Flacheisen zusammen. Bei den Achsbüchsen sind die Drehgestelle mit den Längsträgern des Hauptrahmens durch Ketten verbunden, wodurch verhindert wird, daß bei Entgleisungen sich das Drehgestell quer zur Tender - Längsrichtung stellt. Auf den Drehgestellfedern liegt ein Tragbalken hinteren Teil der Wasserkastendecke in der Mitte. Der Wasserkasten besteht aus 6 mm starken Seiten- und Rückwänden, 7 mm starkem Boden, 8 mm starker Vorderwand und 9 mm starker Decke.

2,75 m über S. O. befindet sich die Wassereinlauföffnung am hinteren Teil der Wasserkastendecke in der Mitte. Der Wasserkasten besteht aus 6 mm starken Seiten- und Rückwänden, 7 mm starkem Boden, 8 mm starker Vorderwand und 9 mm starker Decke.

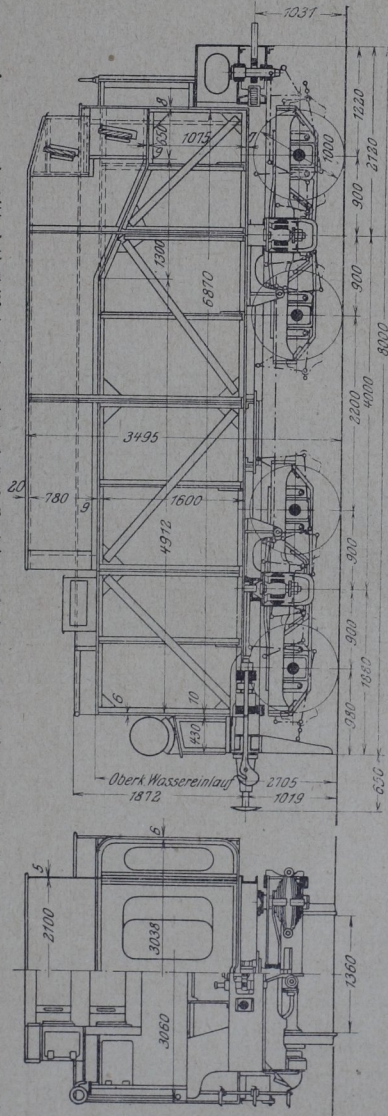


Abb 541. Vierachsiger Drehgestellender der Reichsbahn (Preußen).



Bremsklotzanordnung ist doppelseitig. Bei dem vorhandenen Übersetzungsverhältnis von 1:8,55 beträgt der gesamte Klotzdruck 33,8 t. Somit sind etwa 70,5% des Gesamtgewichtes mit halben Vorräten abgebremst.

#### Hauptabmessungen und Gewichte:

Größte Tenderlänge . . . . .	8650 mm
Größte Tenderbreite . . . . .	3050 mm
Größte Tenderhöhe . . . . .	3495 mm
Raddurchmesser . . . . .	1000 mm
Drehgestell-Achsstand . . . . .	1800 mm
Gesamter Achsstand . . . . .	5800 mm
Drehzapfenentfernung . . . . .	4000 mm
Wasserkasteninhalt . . . . .	31,5 cbm
Fassungsvermögen des Kohlenbehälters . . . . .	7,0 t

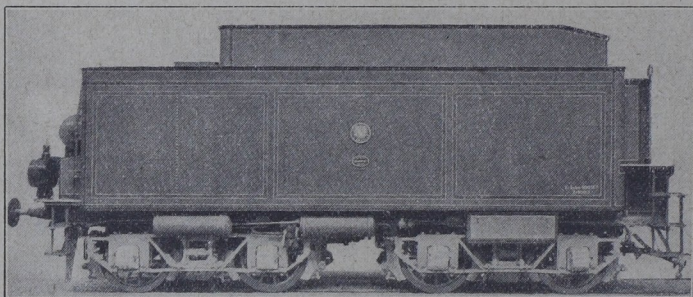


Abb. 542. Vierachsiger Drehgestelltender der Reichsbahn (Preußen).

Leergewicht . . . . .	24,83 t
Dienstgewicht . . . . .	64,14 t
Größter Raddruck . . . . .	8,02 t
Leergewicht in Prozent des Dienstgewichtes . . . . .	38,7 %
Leergewicht in Prozent der gesamten Vorräte . . . . .	64,5 %

#### d) Vierachsiger Drehgestelltender Bauart Vanderbilt.

Er wird vielfach in Amerika verwendet und unterscheidet sich von den bisher beschriebenen Bauarten durch die zylinderförmige Ausbildung des Wasserbehälters. Der vordere Teil ist abgeflacht, so daß darauf die Unterbringung des verbreiterten Kohlenbehälters möglich wird. Der Wasserbehälter ruht auf 2 Längsträgern, deren Enden die Kuppelkästen für die Zug- und Stoßvorrichtung tragen.

Abb. 543 stellt einen Tender obiger Bauart der ungarischen Staatsbahn dar. Hierbei befinden sich auf jeder Seite des Wasserbehälters 2 Füllöffnungen hinter dem Kohlenbehälter; sie dienen zugleich als Mannlöcher. Die Drehgestelle sind als Fachwerk-Drehgestelle (Bauart „Diamond“) ausgebildet und mit U-förmigen

Querträgern verbunden. Die Drehgestell-Drehzapfen und die auf den Drehgestellen lastenden Stützen sind am Unterteil des Wasserbehälters und an den Längsträgern befestigt. Auf dem Querträger jedes Drehgestells ruht der aus Stahlguß bestehende obere Teil von H-förmigem Querschnitt. Er hat in dem Querträger seine Führung und überträgt das Tendergewicht durch Federn. Das auf dem oberen Teil des Drehgestells ruhende Gewicht wird durch Doppelfedern auf den unteren Teil des Drehgestells übertragen. Zwischen dem Ober- und Unterteil des Drehgestells sind rechts und links vom Drehzapfen je zwei Doppelfedern angeordnet, so daß in jedem Drehgestell vier Doppelfedern liegen.

## Hauptabmessungen und Gewichte:

Größte Tenderlänge . . . . .	8327 mm
Größte Tenderbreite . . . . .	3100 mm
Größte Tenderhöhe . . . . .	3350 mm
Raddurchmesser . . . . .	875 mm

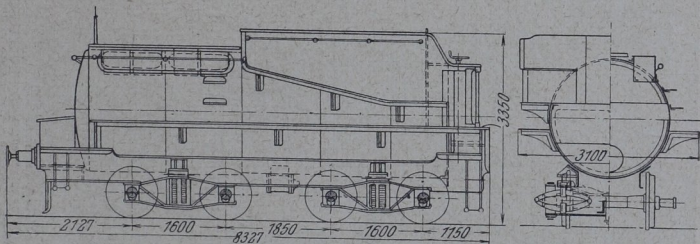


Abb. 543. Vierachsiger Drehgestelltender Bauart „Vanderbilt“.

Drehgestell-Achsstand . . . . .	1600 mm
Gesamter Achsstand . . . . .	5050 mm
Drehzapfenentfernung . . . . .	3450 mm
Wasserkastenvolumen . . . . .	18,0 cbm
Fassungsvermögen des Kohlenbehälters . . . . .	8,0 cbm
Leergewicht . . . . .	21,43 t
Dienstgewicht . . . . .	47,43 t
Größter Raddruck . . . . .	5,93 t
Leergewicht in Prozent des Dienstgewichtes . . . . .	45,18%
Leergewicht in Prozent der gesamten Vorräte . . . . .	82,42%

## e) Vierachsiger Drehgestelltender, Bauart Franklin (Abb. 544).

Der Tender stellt eine amerikanische Bauart dar und findet beispielsweise bei der Rock Island-Bahn Verwendung. Der Wasserkasten hat rechteckigen Querschnitt; der Boden ist an den Seitenkanten abgerundet, um die Nietnähte besser zugänglich zu machen. Im vorderen oberen Teil liegt der Aufbau zur Unterbringung der Kohlen. Das Ganze ruht auf „Commonwealth“-Stahlgußrahmen, der sich auf 2 Diamond-Drehgestellen abstützt.



Wasserkasteninhalt . . . . .	45,5 cbm
Fassungsvermögen des Kohlenbehälters . . . . .	14,5 t
Leergewicht . . . . .	26,1 t
Dienstgewicht . . . . .	86,1 t

f) **Vierachsiger Drehgestellender** (1067 Spur) der **holländischen Staatsbahn** (Abb. 545).

Er hat 2 Diamond-Drehgestelle. Das Untergestell liegt außerhalb der Räder und besteht aus zwei 300 mm hohen U-Eisen von 1450 mm Lichtmaß. Die U-Eisen sind — außer durch den Kuppelkasten vorn und die Pufferbohle hinten — durch die die Drehgestelle abstützenden Querversteifungen zwischen den Innenrädern miteinander verbunden.

Der Wasserbehälter hat runden Boden, ähnlich einem Schiffsrumpf. Blechstärken des Wasserbehälters sind: Decke 7 mm, im

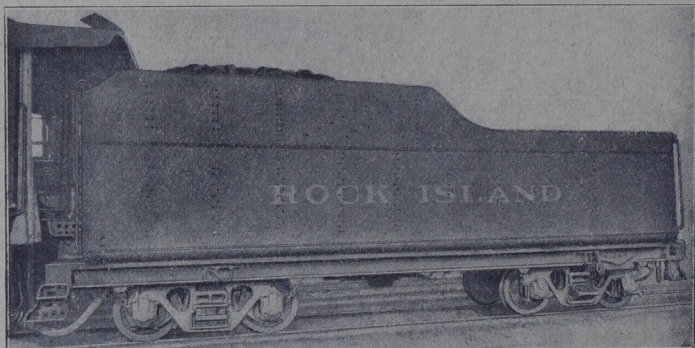


Abb. 544. Vierachsiger Drehgestellender Bauart „Franklin“.

übrigen 5 mm. Jederseits des mit hohem Gitter eingefassten Kohlenbehälters liegen zwei langgestreckte Öffnungen für den Wasser-einlauf; ihre Klappen lassen sich vom Führerstand aus bedienen. Eine Wand mit zwei Fenstern schließt den Führerstand zusammen mit dem weit den Tender überragenden Dache nach hinten ab, zum Schutz der Bedienungsmannschaft gegen Tropenregen.

Abbremsung aller Räder einseitig, und zwar die der 1. und 3. Achse von hinten, die der 2. und 4. von vorn durch Hand- und Luftsaugbremse. Bremszylinder von 533 mm Durchm. seitlich zwischen den Drehgestellen.

Hauptabmessungen und Gewichte:

Größte Tenderlänge . . . . .	8242	mm
Größte Tenderbreite . . . . .	2880	mm
Größte Tenderhöhe . . . . .	2410	mm
Drehgestell-Achsstand . . . . .	1900	mm
Gesamter Achsstand . . . . .	5750	mm
Drehzapfenentfernung . . . . .	3850	mm

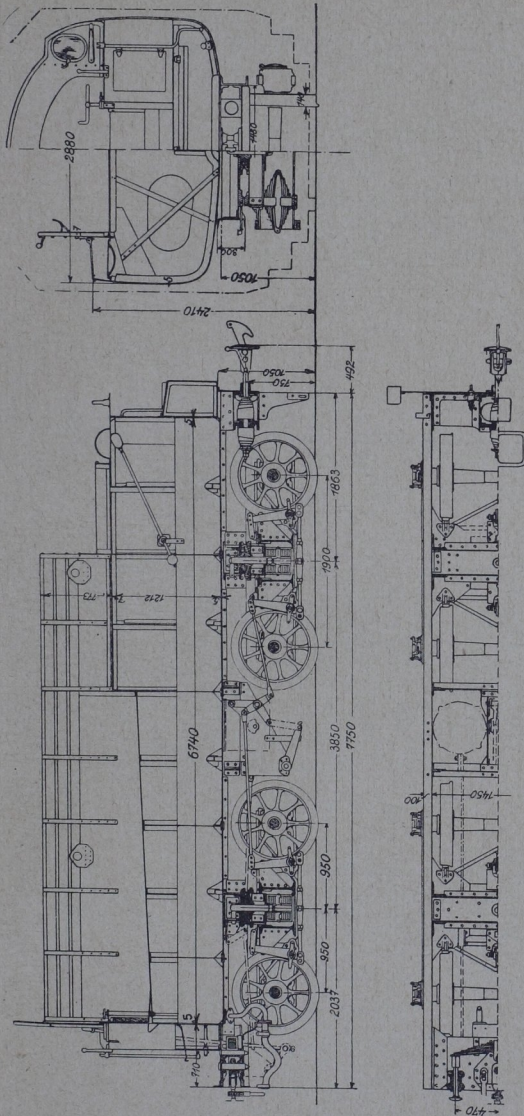


Abb. 545. Vierachsiger Drehgestellender (1067 Spur) der holländischen Staatsbahn.



Wasserkasteninhalt . . . . .	19,5 cbm
Fassungsvermögen des Kohlenbehälters . . . . .	5,0 t
Leergewicht . . . . .	18,3 t
Dienstgewicht . . . . .	42,8 t
Größter Raddruck . . . . .	5,35 t
Leergewicht in Prozent des Dienstgewichtes . . . . .	42,76%
Leergewicht in Prozent der gesamten Vorräte . . . . .	74,69%

#### 4. Stütztender.

Er ist nicht „freizügig“, wie der Schlepptender, da er mit der Maschine ein zusammenhängendes Fahrzeug bildet. Die Anordnung

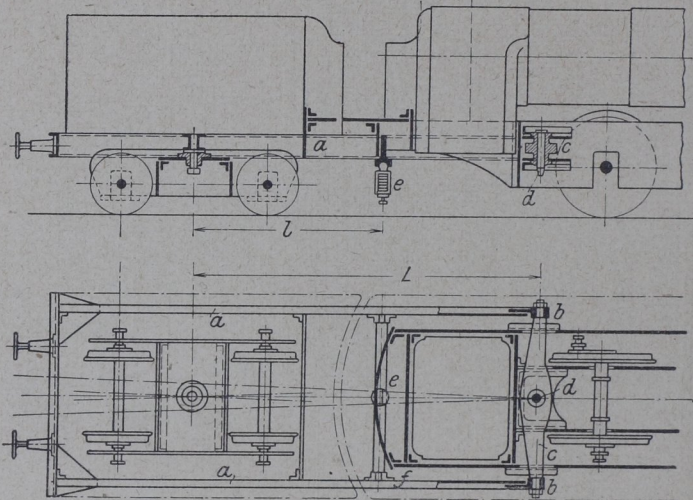


Abb. 546/547. Stütztender Bauart „Klose“.

ist so getroffen, daß ein Teil des überhängenden Lokomotivgewichtes auf die Tenderachsen übertragen wird. Infolgedessen ist die Lastverteilung auf die Tenderachsen weniger veränderlich. Die Verwendung des Stütztenders dürfte zur guten Führung der Maschine im Gleis beitragen.

##### a) Bauart Klose (Abb. 546/547).

Die vorderen Enden der Tenderlängsträger *a* greifen in senkrechter Ebene drehbar an den Endzapfen *b* eines Querbalkens an. Dieser ist in wagerechter Ebene um den am Maschinengestell befestigten Bolzen *d* drehbar. Schrägstellung der beiden Fahrzeuge gegeneinander in wagrechtem Sinne (in den Bahnkrümmungen) geschieht durch Drehung um *d*, in senkrechtem Sinne (infolge Unebenheiten des Gleises) durch Drehung um die Zapfen *b*. Das hintere

Maschinenende wird durch die Querverfeder *e* abgestützt, die in ihrem Mittelpunkt den Maschinenrahmen trägt, während sie an den Enden mittels der Gelenke *f* an den Tenderlängsträgern derart aufgehängt ist, daß sie kein Hindernis für Seitenverschiebung bildet. Durch entsprechende Anspannung von Feder *e* läßt sich jede gewünschte Lastverteilung auf die Lokomotivachsen herstellen. Hierbei tritt eine Mehrbelastung des Querbalkens *c* ein; da diese jedoch im Verhältnis  $l:L$  kleiner ist als die Federspannung, und da *c* näher am Maschinenschwerpunkt als *e*, so wird das hintere Maschinenende entlastet, unter Übertragung eines Teiles des Maschinengewichtes auf die Tenderachsen.

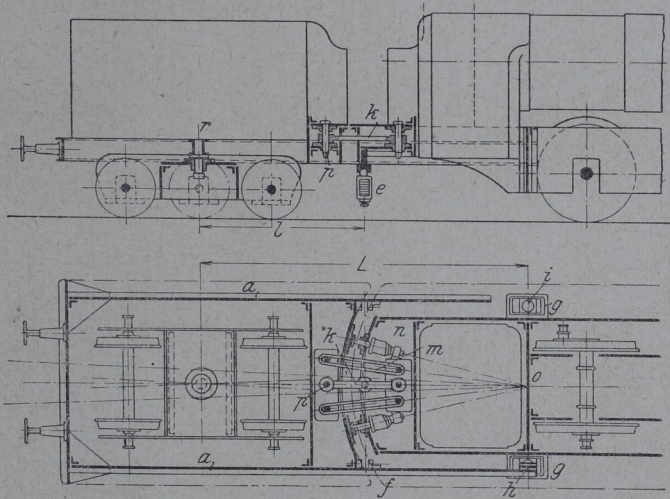


Abb. 548/549 Stützender Bauart „Krauß“.

b) Bauart **Krauß** (Abb. 548/549).

Die Querverfeder *e* ist mittels Gelenken *f* an den Tenderlängsträgern *a* aufgehängt. Seitlich am Maschinengestell sind Auflager *g* befestigt, auf denen die Vorderenden der Längsträger *a* mittels Kugeln *h* und Gleitpfannen *i* ruhen. Eine geometrisch bestimmte Verbindung zwischen Maschine und Tender wird durch diese Teile einmal in seitlicher Richtung hergestellt, zwecks Seitenführung des vorderen Tenderendes. In senkrechter Richtung werden die in *h* wirkenden Belastungen auf das Maschinengestell übertragen; jedoch nicht in der Längsrichtung, da die Gleitpfannen *i* in den Auflagern *g* nach vorn und hinten Spiel haben, somit Längskräfte nicht übertragen können. Hierzu dient die gewöhnliche Zug- und Stoßvorrichtung, die in der Hauptsache durch das Kuppeleisen *k* gebildet wird. Der theoretische Punkt, um den bei dieser Verbindung die beiden Fahrzeuge sich gegenseitig verdrehen, ist gegeben durch den